



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA PODNIKATELSKÁ  
ÚSTAV INFORMATIKY

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT  
INSTITUTE OF INFORMATICS

# NÁVRH POČÍTAČOVÉ SÍTĚ PRO NOVOSTAVBU RODINNÉHO DOMU

DESIGN OF COMPUTER NETWORK FOR NEW BUILT FAMILY HOUSE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

JAROSLAV NEČAS

VEDOUcí PRÁCE  
SUPERVISOR

ING. VIKTOR ONDRÁK, PH.D.

BRNO 2012

# **ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

**Nečas Jaroslav**

---

Manažerská informatika (6209R021)

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách, Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně a Směrnicí děkana pro realizaci bakalářských a magisterských studijních programů zadává bakalářskou práci s názvem:

**Návrh počítačové sítě pro novostavbu rodinného domu**

v anglickém jazyce:

**Design of Computer Network for New Built Family House**

Pokyny pro vypracování:

Úvod

Vymezení problému a cíle práce

Analýza současného stavu

Teoretická východiska řešení

Návrh řešení

Zhodnocení a závěr

Seznam použité literatury

Přílohy

Seznam odborné literatury:

- BIGELOW, S.J.: Mistrovství v počítačových sítích. Computer Press 2004. ISBN 80-251-0178-9  
HORÁK, J.: Malá počítačová síť doma a ve firmě. Grada. 2003. ISBN 80-247-0582-6  
HORÁK, J., KERŠLÁGER, M.: Počítačové sítě pro začínající správce. Computer Press. ISBN 80-722-6876-7  
JEGER, D. – Pecinovský, J.: Postavte si vlastní počítačovou síť. Grada. ISBN 80-7169-700-1  
PUŽMANOVÁ, R.: TCP/IP v kostce. Kopp. ISBN: 80-7232-236-2c

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Viktor Ondrák, Ph.D.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2011/2012.

L.S.

---

Ing. Jiří Kříž, Ph.D.  
Ředitel ústavu

---

doc. RNDr. Anna Putnová, Ph.D., MBA  
Děkan fakulty

V Brně, dne 29.05.2012

## **Abstrakt**

Cílem této práce je navrhnout kompletní počítačovou síť v novostavbě rodinného domu tak, aby mohla spolehlivě pokrýt potřeby tříčlenné rodiny, a to jak kancelářské, tak studentské.

## **Abstract**

The aim of this work is to propose a complete computer network in a newly built family house so that it can reliably meet the needs of a three-member family, and both office and student.

## **Klíčová slova**

Komunikační technologie, Datový kabel, Multimédia, Internet, Komunikace

## **Keywords**

Communication technology, Data cable, Multimedia, Internet, Communication

## **Bibliografická citace díla:**

NEČAS, J. *Návrh počítačové sítě pro novostavbu rodinného domu*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2012. 47 s. Vedoucí bakalářské práce Ing. Viktor Ondrák, Ph.D..

## **Prohlášení autora o původnosti díla:**

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracoval jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušil autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 29.5.2012

.....

Podpis

## **Poděkování**

Tímto bych rád poděkoval Ing. Viktoru Ondrákovi, Ph.D. za vedení a cenné rady, díky kterým jsem mohl zpracovat tuto bakalářskou práci.

# Obsah

Úvod.....	10
Cíl práce .....	11
1 Analýza současného stavu .....	12
1.1 Umístění domu.....	12
1.2 Popis rodinného domu .....	12
1.3 Popis jednotlivých místností .....	13
1.4 Poskytovatel připojení k internetu .....	15
1.5 Popis rodiny .....	16
1.6 Používaný hardware.....	17
2 Teoretická východiska práce .....	18
2.1 Historie Internetu .....	18
2.2 Teorie přenosu .....	18
2.2.1 ISO/OSI .....	18
2.2.2 Fyzická Topologie .....	20
2.2.3 Ethernet.....	22
2.3 Kabeláž .....	23
2.3.1 Koaxiální kabel .....	23
2.3.2 Kroucené páry.....	24
2.3.3 Optický kabel.....	25
2.3.4 Normy .....	26
2.3.5 Konektory .....	28
2.4 Aktivní prvky sítě .....	29
2.4.1 Hub.....	29
2.4.2 Bridge.....	30
2.4.3 Router.....	31
2.5 Wi-Fi .....	32
2.5.1 Historie Wi-Fi .....	32
2.5.2 Standardy bezdrátových sítí.....	32
3 Návrh řešení .....	35
3.1 Internet .....	35
3.2 Kabeláž .....	35



3.2.1	Kabely .....	35
3.2.2	Zásuvky .....	36
3.2.3	Vedení kabeláže .....	37
3.2.4	Značení kabeláže .....	37
3.3	Datový rozvaděč .....	37
3.3.1	Osazení datového rozvaděče .....	38
3.4	Wi-Fi .....	39
3.5	Multimédia .....	39
3.5.1	Diskové úložiště .....	40
3.5.2	Print server .....	40
3.5.3	Bezpečnostní kamera .....	41
3.6	Kalkulace nákladů .....	41
	Závěr .....	43
	Seznam zdrojů .....	44
	Seznam obrázků a tabulek .....	45
	Seznam obrázků .....	45
	Seznam tabulek .....	45
	Seznam příloh .....	46

## Úvod

Již při stavbě rodinného domu je nutné myslet na jeho budoucí využití, které se bezesporu neobejde bez využití internetu a sítí obecně. Tato investice samozřejmě nemusí představovat vysokou částku, nicméně je důležitým faktorem v rozpočtu, převážně u mladé rodiny. Je tedy nutné myslet do budoucna na charakteristiky využití těchto sítí – kancelářské, volnočasové, studijní, atd.

Při projektování jednotlivých místností, jako je právě pracovna, dětský pokoj, studovna, se již v počátcích musí počítat s využitím sítí. Jednotlivá využití v jednotlivých místnostech se budou lišit svými nároky na rychlost připojení a potřebu kvality připojení.

Tato bakalářská práce se bude snažit navrhnout optimální počítačovou síť pro všestranné využití v rámci rodinného domu a měla by pomoci rodinám při zasítování, ať už nového rodinného domu nebo při úpravě stávající počítačové sítě s ohledem na rozpočet.

## **Cíl práce**

Cílem této bakalářské práce je navrhnout počítačovou síť pro kompletní potřeby tříčlenné rodiny, s jedním dospívajícím vysokoškolským studentem, v novostavbě rodinného domu. Přihlédnu na požadavky jednotlivých osob žijících v domě, na možnost splnění jejich přání a v neposlední řadě nezapomenu na rozpočet.

# **1 Analýza současného stavu**

Hlavním požadavkem investora je navrhnout kompletní počítačovou síť v novostavbě rodinného domu. Síť by měla obsahovat stejně tak rozvody pro připojení veškerých počítačů, a to jak stolních, tak přenosných, k síti internet, jako „multimediální” rozvody pro domácí síť, například síťové disky, propojení TV s internetem či sdílení tiskárny.

Jako jeden z hlavních úkolů je najít kvalitního a spolehlivého poskytovatele, dále vybrat vhodnou kabeláž a vhodná zařízení a také vytvořit domácí Wi-Fi síť pro bezdrátový přístup k internetu. Důležité je také vybrat dostatečnou rychlost připojení k internetu, a to hlavně z důvodu stahování multimédií z internetové sítě a aby se při dělení rychlosti mezi členy rodiny zbytečně nezpomalovalo načítání. Prakticky žádné jiné požadavky investor nemá, v počítačích se dle jeho slov nevyzná a raději to nechá na někom jiném, aby měl jistotu, že to bude opravdu fungovat. Omezení jsme v podstatě pouze rozpočtem.

## **1.1 Umístění domu**

Navrhnutý dům se bude stavět na Vysočině, konkrétně v obci Domanín, která spadá pod správu města Bystřice nad Pernštejnem, které je vzdálené přibližně 3 kilometry. Parcela o celkové výměře cca 1343 metrů čtverečných se nachází až na konci obce, na klidném místě. Dům bude stát prakticky jako jeden posledních a stavba se plánuje na léto roku 2012.

## **1.2 Popis rodinného domu**

Jedná se o jednopodlažní dřevostavbu, kde v podkroví budovy je plánován půdní prostor, ve které po dostavění budou bydlet tři osoby. Bylo zapotřebí domluvit se s investorem, která místnost bude sloužit ke kterým konkrétním účelům, aby bylo možné navrhnout optimální rozmístění prvků domácí sítě.

Celý dům bude stát na klasické betonové základové desce, do které bude přišroubovaná dřevěná trámová konstrukce domu. Jelikož se bude jednat o stavbu dřevěnou, odpadají

nám drobné problémy jako vysekávání kabeláže do příček. Vnitřní stěny domu budou ze sádrokartonu o tloušťce 12,5 cm kotveného do ocelové konstrukce, mezi kterým bude 8 cm skelné vaty pro zlepšení jak tepelných, tak zvukových (tlumících) vlastností. Vnější, obvodové stěny domu se budou skládat z OSB desek o tloušťce 12 cm, které budou přišroubovány na samotnou dřevěnou konstrukci. Na plášť z OSB desek se dále klasicky nalepí polystyren o tloušťce 5 cm plnící funkci tepelné izolace a dále se nanese tenkovrstvá stěrková omítka, takže stavba po dokončení nebude rozeznat od klasického cihlového domu. „Zevnitř“ konstrukce se mezi trámy vloží 12 cm tepelné izolace z minerálních vláken, na trámy se přitluče parotěsná fólie, aby zabránila vniknutí vlhkosti do izolace, a celé se to zaklopí sádrokartonem připevněným na ocelové konstrukci ve vzdálenosti cca 10 cm od parotěsné zábrany.

Rozměry domu jsou 9 m x 12 m. Budova bude se skládat z jednoho obytného podlaží a podkroví, které se bude využívat jako půda. Investor přemýšlí, že jakmile to dovolí finanční situace, část půdy by přestavěl na obytné prostory a dětský pokoj by přesunul tam. V jedné z místností ve spodním patře by se udělaly schody do podkroví. Celková obytná plocha je 92,4 metrů čtverečných. V jednom z rohů domu je venkovní terasa o výměře 13,57 m<sup>2</sup>.

Za hlavními vchodovými dveřmi se dostaneme do zádveří, ve kterém jsou hned dveře. Jedny vedou do nejmenší obytné místnosti v domě, do které by v budoucnu měly přijít schody do podkroví. Druhé dveře pokračují do centrálního prostoru domu, a to konkrétně do chodby. Hned napravo se nacházejí dveře do dětského pokoje, další dveře na pravé straně vstupují do koupelny. Na konci chodby se nachází obývací pokoj s kuchyňským koutem. Pokoje orientované nalevo od chodby jsou dva – jedním je ložnice, druhým je menší místnost určená pro toaletu. Z ložnice a obývacího pokoje je možné projít francouzskými dveřmi na venkovní terasu.<sup>1</sup>

### **1.3 Popis jednotlivých místností**

Dispozice domu jsou 4+kk, přičemž kuchyňský kout se bude nacházet v obýváku. Bude zde jeden dětský pokoj, jedna ložnice a jedna místnost, ze které by v budoucnu investor chtěl udělat schody do podkroví.

---

<sup>1</sup> Podrobný plán domu viz. Příloha č.1

### **Zádveří - 1.01**

Zádveří o velikosti 3 metry čtvereční oddělí obytný prostor domu s prostorem prozatím skladovacím, později ho bude spojovat s místností, kde budou schody do podkroví. Bude zde pravděpodobně pouze radiátor ústředního topení a botník s věšákem.

### **Chodba - 1.02**

Chodba o velikosti cca 5,83 metrů čtverečních tvoří vlastně středovou osu celého domu, umožňuje vchod prakticky do všech ostatních místností. Zde se bude nacházet také jeden radiátor, ovládání elektrického kotle a diodové osvětlení pro lepší orientaci v noci, které bude ovládané časovým spínačem v pojistkové skříni.

### **WC - 1.03**

Do této místnosti si investor nepřeje zasahovat žádnými moderními technologiemi. Velikost bude přibližně 1,24 metrů čtverečních.

### **Koupelna - 1.04**

Koupelna je další místností, kde investor nechce žádné technické vymoženosti. Je to místo pro relaxaci a očistu a dle jeho slov se na televizi bude dívat v obýváku. V koupelně bude velká rohová vana i sprchový kout. Zabírá plochu 7,41 metrů čtverečních a v místech, kde by se mělo stát na studených kachličkách je v podlaze elektrický „rošt“ pro vytápění podlahy.

### **Obývací pokoj s kuchyňským koutem - 1.05**

Zde tráví manželé většinu svého volného času. Když pan Jaroslav surfuje na internetu u svého laptopu, sedí právě zde. Jedná se o největší místnost v domě, zabírá cca 28,72 metrů čtverečních, která je dostatečně prosvětlena jak normálními okny, tak francouzským oknem. Dominantou pokoje bude krb a plasmová televize s úhlopříčkou alespoň 107 cm, na které chce rodina sledovat filmy v co možná největší kvalitě.

### **Ložnice - 1.06**

V ložnici se především odpočívá, takže je potřeba ji mít dostatečně provzdušněnou, o

což se postará francouzské okno a jedno okno obyčejné. Pokoj o výměře 15,18 metrů čtverečných bude obsahovat pravděpodobně pouze „noční bludičku“ v podobě vestaveného diodového světla v jedné ze stěn. Není ovšem vyloučeno, že se pokoj v budoucnu, po přesunutí syna do podkroví, nezmění například na pracovnu a že nebude potřeba zásuvka k síti internet pro opravdu stoprocentní připojení.

#### **Dětský pokoj - 1.07**

Jedná se o trochu menší pokoj o velikosti 8.83 metrů čtverečných, kde bude mít hlavní slovo stolní PC. Dále syn vlastní laptop, takže rychlý internet bude prakticky nutnost. Mezi další technická zařízení patří multifunkční tiskárna, kterou by chtěl mít jako síťovou, aby když tiskne někdo jiný, nemusel pořád odpojovat USB kabel ze stolního PC.

#### **Pokoj - 1.08**

S pokojem se počítá jako s komorou a do budoucna místností, odkud povedou schody do podkroví. Bude zde asi jen noční diodové světlo ve zdi umístěné tak, aby osvětlilo i budoucí schody. Výměra je 8,08 metrů čtverečných.<sup>2</sup>

#### **Terasa - 1.09**

Terasa o výměře 13,57 metrů čtverečných bude sloužit především jako místo pro odpočinek v letním období. Zde je zapotřebí hlavně kvalitní dosah domácí Wi-Fi sítě, aby si hlava rodiny mohla při odpolední kávě přečíst hlavní zprávy ze světa.

### **1.4 Poskytovatel připojení k internetu**

Problém bude také s poskytovatelem připojení k síti internet. V obci se nachází jeden jediný poskytovatel, který poskytuje bezdrátové připojení pomocí Wi-Fi. Bohužel se nachází skoro na druhé straně obce a kvůli porostu a zástavbě nám bude moci nabídnout pouze velmi pomalý přenos. Další volbou je využít služeb od společnosti O2 a zřídit si ADSL. Zrovna probíhají jednání s třetím poskytovatelem, který bohužel zatím v obci

---

<sup>2</sup> Ještě před zahájením stavby došlo k posunutí zdi, která dělí pokoje 1.08 a 1.06, směrem do místnosti 1.08. V projektu (příloha č.1) se toho neopravovalo, dále v přílohách č.2 a 3 je to kreslené tak, jak to bude postaveno.

své služby nenabízí, ale poskytuje připojení v okolních obcích a tak je možné, že by své pole působnosti, při dostatečném zájmu lidí z Domanína, rozšířil i sem.

## 1.5 Popis rodiny

Hlavou rodiny je **otec** Jaroslav, montážní dělník. Je živnostník, který pracuje výhradně pro německou firmu, která působí jak v České republice, tak v Německu, Polsku, Francii, Nizozemsko a dalších evropských zemích. Jeho nároky na počítačovou síť nejsou příliš velké, hlavně proto, že není pravidelně doma. Nezřídka se stane také to, že je pryč celý měsíc. Ovšem když je doma, chce mít stoprocentně funkční připojení k internetu, aby mohl zhlédnout poslední zprávy ze světa. Večer se chce podívat na zakoupený film v HD, který je na data celkem velký. Po internetu posílá také elektronické faktury a pracovní emaily, takže je zapotřebí kvalitní a hlavně spolehlivé připojení. Při cestách po Evropě, vozí s sebou fotoaparát. Proto vyžaduje také spolehlivé úložiště, kde by mohl své fotografie zálohovat, a zároveň by k nim měl přístup každý člen domácnosti.

Druhým členem rodiny je **matka** Lenka. Pracuje již velmi dlouhou dobu na úřadě práce prakticky v místě bydliště. Z členů rodiny je doma sice nejčastěji, zato internetovou síť a domácí síť prakticky vůbec nepoužívá. Přes týden má doma k dispozici stolní počítač, ale ten nepoužívá, využívá jen synův laptop, který doveze domů na víkend na komunikaci s manželem, když je zrovna v zahraničí. K takovému komunikování je používána IP telefonie, takže je opět zapotřebí stabilní a dostatečně rychlé připojení, které samozřejmě postačí i k občasnému prohlížení internetových stránek.

Posledním, a co se týče stavěné sítě nejnáročnějším, členem rodiny je **syn** Jaroslav, který internet prakticky potřebuje. Je studentem vysoké školy. V dnešní době je již internet pro studium vyloženě potřebný. Přes týden sice nebývá doma, ale když se na víkend vrátí, je velice náročný. Používá nejen cloudové služby, protože vlastní jak stolní počítač, tak laptop, ale potřebuje mít i přístup do školního systému a komunikovat se spolužáky a přáteli přes Instant Messaging. Velmi rád sleduje filmy ve vysoké kvalitě a potřebuje stahovat velké objemy dat. U televizoru žádný počítač ani multimediální centrum nemají, tudíž musí vše stahovat buď do stolního PC nebo laptopu. Syn se



věnuje fotografování i na profesionální úrovni, tudíž potřebuje zálohovat fotografie.

Požadavky na síťovou infrastrukturu:

- spolehlivost
- rychlost
- stabilita

## **1.6 Používaný hardware**

Rodina používá celkem 3 počítače. Jeden, malý Asus Eee PC, laptop používá otec při cestování kvůli skladnosti a váze. Syn vlastní přenosné zařízení od Applu, a to MacBook Alu, a jeden stolní PC, který pohání systém od Microsoftu a u kterého je multifunkční tiskárna od firmy Canon. Každý člen rodiny má mobilní telefon s Wi-Fi.

## 2 Teoretická východiska práce

Teoretická část bakalářské práce popisuje a znázorňuje nejdůležitější pojmy a základní komponenty z počítačové terminologie. Popíšeme zde různé topologie, model ISO/OSI a vše potřebné ke stavbě domácí sítě.

### 2.1 Historie Internetu

V 60. letech 20. století se začala americká vláda zajímat o vývoj počítačové sítě, který by umožňovala komunikaci mezi vojenskými systémy a hlavními vzdělávacími institucemi. Protože tento výzkum probíhal uprostřed Studené války, chtěla vláda, aby tato síť byla dostatečně robustní, spolehlivá a kompaktní tak, aby přežila i nukleární válku. První síť založená na přepínání paketů (spojení není vytvořeno na celou dobu přenosu, každý putující paket si může zvolit vlastní cestu) byla spuštěna v 60. letech 20. století pod záštitou U.S. Department of Defence (DoD - Ministerstvo obrany) a byla pojmenována ARPAnet. První uzel sítě byl instalován na University of California v Los Angeles v roce 1969. Do tří let se rozšířila na celé území Spojených států amerických a dva roky poté také do Evropy. Jak se síť vyvíjela a rozšiřovala, byla rozdělena do dvou částí. Militarizovaná část byla nazvána Milnet a název ARPAnet byl dále využíván pro část sítě využívanou pro komunikaci mezi výzkumnými středisky a univerzitami. Nakonec se tato síť vyprofilovala do podoby, kterou v dnešní době známe pod názvem Internet. (4)

### 2.2 Teorie přenosu

#### 2.2.1 ISO/OSI

Model ISO/OSI je referenční komunikační model označený zkratkou slovního spojení "International Standards Organization / Open System Interconnection" (Mezinárodní organizace pro normalizaci / propojení otevřených systémů). Jedná se o doporučený model definovaný organizací ISO v roce 1983, který rozděluje vzájemnou komunikaci mezi počítači do sedmi souvisejících vrstev. Zmíněné vrstvy jsou též známé pod označením **Sada vrstev protokolu**. Úkolem každé vrstvy je poskytovat služby následující vyšší vrstvě a nezatěžovat vyšší vrstvu detaily o tom, jak je služba ve

skutečnosti realizována. Než se data přesunou z jedné vrstvy do druhé, rozdělí se do paketů. V každé vrstvě se pak k paketu přidávají další doplňkové informace (formátování, adresa), které jsou nezbytné pro úspěšný přenos po síti. (10)

**Obr. 2-1: Model ISO/OSI (zdroj: [www.site.the.cz](http://www.site.the.cz))**



Model ISO/OSI se skládá z následujících vrstev:

1. **Fyzická vrstva** - Definuje prostředky pro komunikaci s přenosovým médiem a s technickými prostředky rozhraní. Dále definuje fyzické, elektrické, mechanické a funkční parametry týkající se fyzického propojení jednotlivých zařízení. Je hardwarová. (10)
2. **Linková vrstva** - Zajišťuje integritu toku dat z jednoho uzlu sítě na druhý. V rámci této činnosti je prováděna synchronizace bloků dat a řízení jejich toku. Je hardwarová. (10)
3. **Síťová vrstva** - Definuje protokoly pro směrování dat, jejichž prostřednictvím je zajištěn přenos informací do požadovaného cílového uzlu. V lokální síti vůbec nemusí být, pokud se nepoužívá, směrování. Je hardwarová, ale když směrování řeší PC s dvěma síťovými kartami, může být softwarová. (10)
4. **Transportní vrstva** - Definuje protokoly pro strukturované zprávy a zabezpečuje bezchybnost přenosu (provádí některé chybové kontroly). Řeší například rozdělení souboru na pakety a potvrzování. Je softwarová. (10)

5. **Relační vrstva** - Koordinuje komunikace a udržuje relaci tak dlouho, dokud je potřebná. Dále zajišťuje zabezpečovací, přihlašovací a správní funkce. Je softwarová. (10)
6. **Prezentační vrstva** - Specifikuje způsob, jakým jsou data formátována, prezentována, transformována a kódována. Řeší například háčky a čárky, CRC, kompresi a dekompresi, šifrování dat. Je softwarová. (10)
7. **Aplikační vrstva** - Je to v modelu vrstva nejvyšší. Definiuje způsob, jakým komunikují se síť aplikace, například databázové systémy, elektronická pošta nebo programy pro emulaci terminálů. Používá služby nižších vrstev a díky tomu je izolována od problémů síťových technických prostředků. Je softwarová. (10)

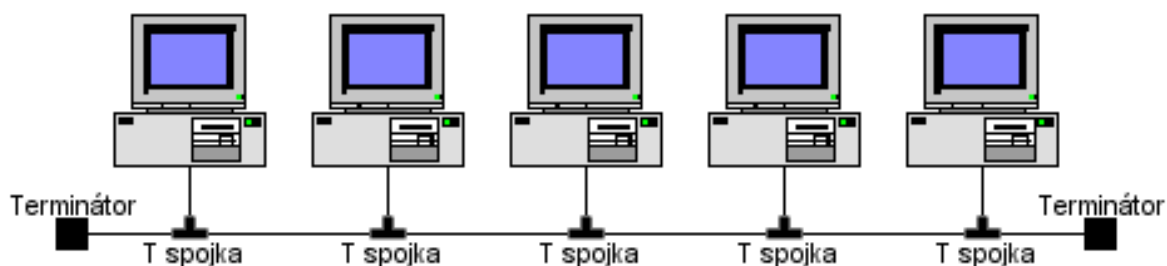
Model je důležitý především pro výrobce síťových komponent. V praktické práci se sítí jej moc nevyužijeme. Umožňuje však pochopit principy práce síťových prvků a zároveň patří k základní terminologii sítí.

### 2.2.2 Fyzická Topologie

Fyzická topologie nám určuje vztahy mezi zařízeními, která vytvářejí samotnou síť. Zařízeními můžeme chápat koncové prvky sítě či uzly. Fyzická topologie může vypadat jako:

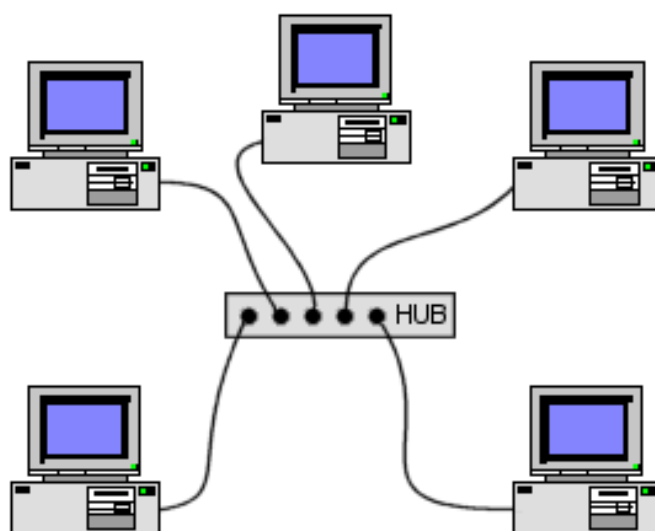
- Sběrnice
- Hvězda
- Kruh
- Kombinace všech uvedených

**Obr. 2-2: Sběrnice (zdroj: [www.site.the.cz](http://www.site.the.cz))**



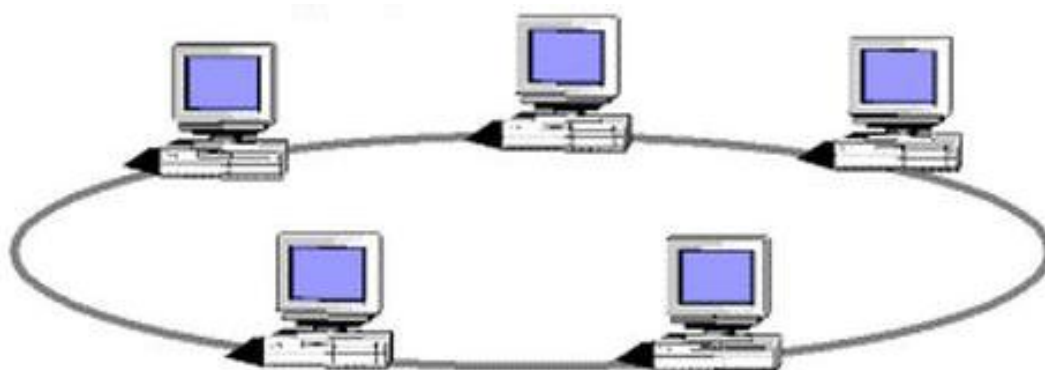
Sběrníková topologie využívá jediného kabelu (hlavní kabel), a v jedné řadě propojuje všechny počítače pomocí T-konektoru. Jelikož signál po síti putuje tam a zpět, umístí se na konce hlavního kabelu **terminátory**, který vysílaný signál pohltí. Nevýhoda je, že pokud se hlavní kabel poruší, znamená to havárii celé sítě. (5)

**Obr. 2-3: Hvězda (zdroj: [www.site.the.cz](http://www.site.the.cz))**



Ve hvězdicové topologii se počítače propojují pomocí kabelu k centrálnímu prvku sítě, **Hubu** (rozbočovači). Oproti sběrnici, pokud se poruší kabel od počítače k Hubu, neznamená to přerušení přenosu v celé síti. Naopak výpadek Hubu způsobí výpadek celé sítě. Jedná se o nejpoužívanější propojení počítačů v síti. (5)

**Obr. 2-4: Kruh (zdroj: [www.topologiesiti.estranky.cz](http://www.topologiesiti.estranky.cz))**



V kruhové topologii je hlavní kabel uzavřen do kruhu (počítač komunikuje pouze s počítačem předchozím a následujícím) a jednotlivé stanice slouží jako opakovače. Signál jde sítí, a pokud není počítač adresátem zprávy, pošle ji dál. (5)

### **2.2.3 Ethernet**

Ethernet, vyvinutý v 60. letech a doladěný firmami Xerox, Digital a Intel, které pomohly definovat specifikaci IEEE 802.3, je v dnešních dnech nejpopulárnější architekturou. Síť Ethernetu jsou konfigurovány jako lineární nebo hvězdicové. V závislosti na použitém kabelu existují různé kategorie ethernetových sítí: (4)

- **Ethernet 10Base5** - Již dávno není tak populární jako typy ostatní. Síť 10Base5 využívají tlustého koaxiálního kabelu. Číslo v názvu se vztahuje k maximální rychlosti: 10Mbit/s. Číslo 5 je maximální délka segmentu, tedy 500 metrů. Tento typ využívá sběrnicovou topologii. (4)
- **Ethernet 10Base2** - Populárním typem sítí založených na koaxiálním kabelu je Ethernet 10Base2, který využívá užší, levnější a mnohem více flexibilní kabel než 10Base5. Dvojka v názvu je v tomto případě tak trošku zavádějící - jedná se v podstatě o zaokrouhlení maximální délky segmentu, což je 185 metrů. Stejně jako 10Base5, je i tato síť zapojována do sběrnicové topologie. (4)

- **Ethernet 10BaseT** - Tato kategorie je populární v sítích LAN všech velikostí. Běží na kabelu Cat 3, který je již ve většině budov nainstalován pro telefonní rozvody. Nové sítě 10BaseT jsou obvykle stavěny pomocí kabelu Cat 5 nebo 5e, takže je poté mnohem snazší přejít na 100Mbit/s. (4)
- **Ethernet 100BaseT (Fast Ethernet)** - Tato kategorie se vztahuje k sítím běžících rychlostmi 100Mbit/s přes kabely Cat 5 nebo 5e. V těchto sítích je použita stejná topologie a přístupové metody jako v 10BaseT. Jedinými rozdíly je požadavek na vyšší úroveň kabeláže a skutečnost, že aktivní prvky musí podporovat přenosovou rychlost 100Mbit/s. (4)
- **Ethernet 1000BaseT (Gigabit Ethernet)** - Původní standardy pro velice rychlý Ethernet, označovaný jako Gigabit Ethernet, byly vydány v roce 1996 IEEE jako specifikace 802.3z. Tyto standardy nabízí přenos 1000Mbit/s (1 Gbit/s). Velkou výhodou gigabitového Ethernetu je jeho zpětná kompatibilita s jeho předchůdci. Ve spojení se sítěmi 10BaseT a 100BaseT vytváří gigabitový Ethernet vynikající páteřní síť. (4)

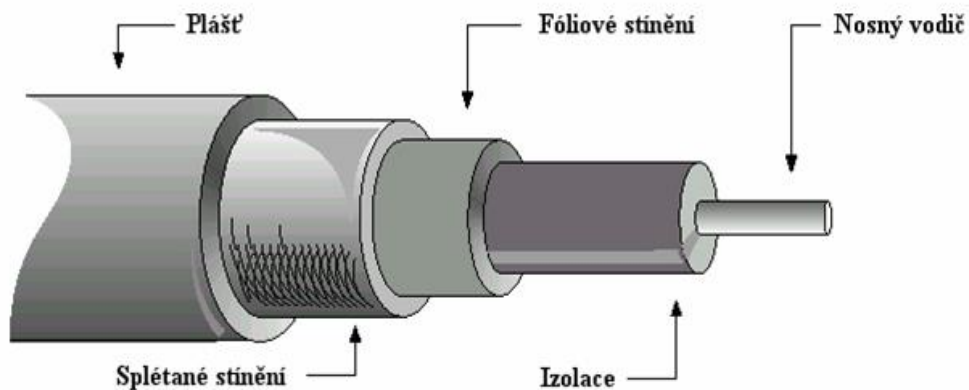
## 2.3 Kabeláž

Pro komunikaci mezi koncovými uzly se používají tři typy kabelů: koaxiální kabel, kroucené páry a optický kabel.

### 2.3.1 Koaxiální kabel

Koaxiální kabel je tvořen dvěma vodiči odlišných funkcí: Vnější obaluje vnitřní (většinou měděný, jednožilový), po němž se přenášejí signály. Vodiče jsou od sebe odděleny izolačním materiálem (pěna) a celý kabel je také zaizolován a zabalen v plastu. Vnější vodič plní funkci stínění, ale v reálných podmínkách dochází ke zhoršení účinnosti potlačení rušení kvůli vyrovnávacím proudům v tomto vodiči. (3)

**Obr. 2-5: Koaxiální kabel (zdroj: [www.dmp.wosa.iglu.cz](http://www.dmp.wosa.iglu.cz))**



### 2.3.2 Kroucené páry

Kabel je odvozen od telefonního kabelu a dnes je nejrozšířenějším metalickým vodičem v sítích LAN. Kabel „kroucené dvojlinky“ se skládá z 8 vodičů, tvořících 4 páry. Elektrický signál, který je vodiči přenášen, je náchylný na rušení, které vzniká vzájemným působením vodičů. U kroucených párů spočívá ochrana proti vzájemnému rušení v „kroucení“. Oba vodiče tvořící jeden pár jsou navzájem zkrouceny, pravidelně střídají svoji vzájemnou polohu. Také páry jsou navzájem překrouceny. Tím se minimalizuje ovlivňování jednoho vodiče druhým a vzájemné vlivy vodičových párů.

(2)

**Obr. 2-6: Kroucené páry (zdroj: [www.notebook.cz](http://www.notebook.cz))**



Kroucené páry můžeme rozlišit na dva typy - **UTP** (nestíněný) a **STP** (stíněný).

- **UTP** - Jedná se o běžný kabel, kde jednotlivé páry jsou v plastové izolaci. Tento kabel je nejčastěji používaná kabeláž v sítích LAN.



- **STP** - Tento kabel odstraňuje nevýhody UTP kabelů - stíněním(kovové opletení, folie) - a lze jej tedy použít v blízkosti zdrojů elektromagnetického záření. Menším nedostatkem je pak větší cena, horší manipulovatelnost, větší průměr, atp.

**Kategorie** kabeláže se určuje podle frekvenčního rozsahu materiálu linky, **třída** nám klasifikuje kanál jako celek.

**Tab. 1: Kategorie kabeláže (zdroj: 5. přednáška z předmětu Počítačové sítě)**

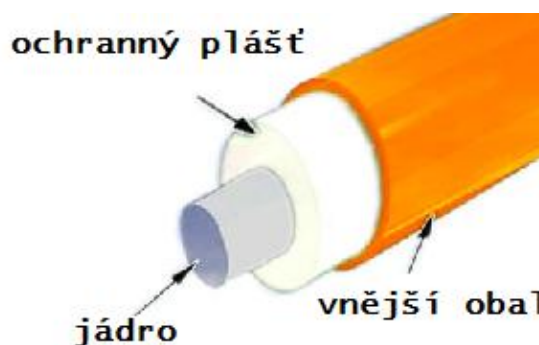
třída	kategorie	frekvenční rozsah	obvyklé použití
<b>A</b>	<b>1</b>	do 100kHz	analogový telefon
<b>B</b>	<b>2</b>	do 1MHz	ISDN
<b>C</b>	<b>3</b>	do 16MHz	Ethernet - 10Mbit/s
<b>-</b>	<b>4</b>	do 20MHz	Token-Ring
<b>D</b>	<b>5</b>	do 100MHz	FE, ATM155, GE
<b>E</b>	<b>6</b>	do 250MHz	ATM1200
<b>F</b>	<b>7</b>	do 600MHz	10GE

### 2.3.3 Optický kabel

Je založen na odlišném principu než předešlé kabely. Data nejsou přenášena elektricky v kovových vodičích, ale světelnými impulsy ve světlo vodivých vláknech. (2)

Optický kabel se skládá ze tří částí a to z: **Jádra, obalu a vnější izolace**. Jádro a obal mají různé indexy lomu světla a díky tomu se světelný paprsek udržuje uvnitř jádra. Vnější plastová izolace slouží k ochraně samotného optického vlákna. Kabel je odolný vůči elektromagnetickým jevům a jeho použití je proto vhodné na velké vzdálenosti - až desítky kilometrů.

Obr. 2-7: Optický kabel (zdroj: [www.pepa.zvonicek.info](http://www.pepa.zvonicek.info))



Optické kabely můžeme mít: **Jednovidové** nebo **mnohovidové**.

- **Jednovidové** - V nichž je index lomu mezi jádrem a pláštěm optického vlákna velmi malý. Kabelem prochází jen jeden paprsek (jeden vid) bez lomů a ohybů. Jednovidové kabely mají lepší optické vlastnosti a tím vyšší přenosovou kapacitu, dokáží přenést signál na delší vzdálenost než mnohovidové, jsou ale dražší. (3) (2)
- **Mnohavidové** - U nichž se paprsek odráží od pláště vlákna. Během přenosu je původní světelný paprsek rozložen na více světelných částí, tzv. vidů. Na konci kabelu pak dojde původní paprsek rozložený na několik vidů. Příjemce provede součet jednotlivých vidů a dostane původní informaci. Vidy však dorazí k cíli s určitým časovým odstupem – přenášený údaj je zkreslen. Kabel má horší optické vlastnosti (proměnlivý index lomu), je však levnější a lépe se s ním pracuje. U sítí LAN se používají převážně tyto kabely. (2)

#### 2.3.4 Normy

Při realizaci kteréhokoli systému je nutné dodržovat určitá pravidla, která jsou popsána v normách a která nás dovedou ke správnému cíli – navržení optimální počítačové sítě. Tyto normy jsou mezinárodně rozšířeny a níže uvedené normy jsem vybral jako nejdůležitější.

<b>ČSN EN 50173-1</b>	Norma definuje strukturu a nejmenší rozsah univerzálního kabelážního systému, požadavky na realizaci a výkonnostní požadavky na jednotlivé úseky kabeláže a jejich prvky.
<b>ČSN EN 50174-1</b>	Instalace kabelových rozvodů - specifikace a zabezpečení kvality.
<b>ČSN EN 50174-2</b>	Instalace kabelových rozvodů - plánování a postupy instalace v budovách.
<b>ČSN EN 50174-3</b>	Instalace kabelových rozvodů - projektová příprava a výstavba vně budov.

#### **Definice:**

<b>Kabel</b>	sestava jedné nebo více kabelových jednotek téhož typu a kategorie pod jedním vnějším pláštěm; může obsahovat celkové stínění.
<b>Kabeláž</b>	systém telekomunikačních kabelů, šňůr a spojovacích technických prostředků, který podporuje provoz zařízení informační technologie.
<b>Optický kabel</b>	kabel, skládající se z jednoho nebo několika optických vláken.
<b>Propojovací šňůra</b>	šňůra používaná k provedení spojení na přepojovacím panelu
<b>Přepojovací panel</b>	přepojovací pole určené k používání propojovacích šňůr. Usnadňuje správu sítě při přemísťování a změnách.
<b>Stíněný kabel</b>	sestava dvou nebo více prvků symetrických kabelů s kroucenými páry nebo jednoho, popřípadě více křížových čtyřek, kde každý prvek je samostatně stíněn anebo jsou prvky obsaženy pod společným stíněním.
<b>Koncové zařízení</b>	zařízení pro specifické aplikace umístěné v pracovním prostoru.

**Kroucený pár** prvek kabelu, skládající se ze dvou izolovaných vodičů, které jsou spolu určeným způsobem pravidelně zkrouceny, aby se vytvořilo symetrické přenosové vedení.

### 2.3.5 Konektory

#### Kroucené páry

Nejčastěji používaným konektorem pro UTP a STP kabely je konektor RJ-45.

**Obr. 2-8: Konektor RJ-45 (zdroj: [www.tomshardware.com](http://www.tomshardware.com))**



#### Koaxiální kabel

Pro koaxiální kabely se používá konektor BNC.

**Obr. 2-9: Konektor BNC (zdroj: [www.gme.cz](http://www.gme.cz))**



## Optický kabel

Pro zapojení dvou optických kabelů se používá konektor SC.

**Obr. 2-10: Konektor SC (zdroj: [www.i4wifi.cz](http://www.i4wifi.cz))**



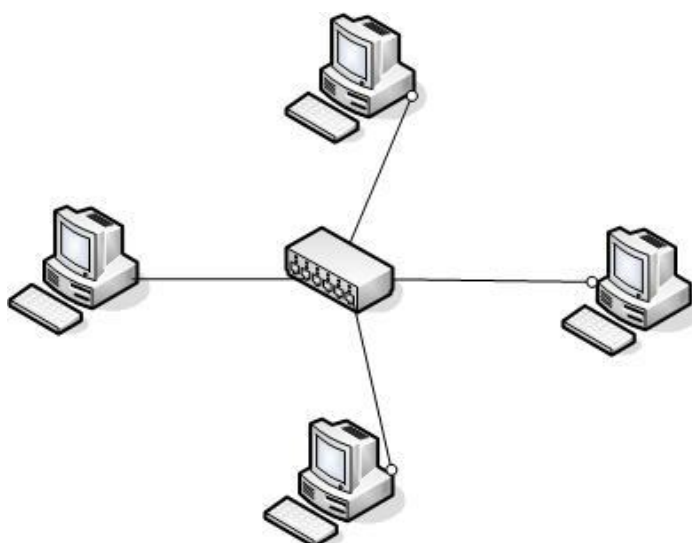
Další používané konektory pro optiku jsou např. LC, MTRJ a ST.

## 2.4 Aktivní prvky sítě

### 2.4.1 Hub

Hub je rozbočovací zařízení, které větví přenášený signál, čímž umožňuje rozšiřování sítě o další pracovní stanice. Vše co přijde na jeho vstupy, ihned odesílá na všechny výstupy (jelikož je signál posílán na všechny výstupy, dochází s narůstajícím počtem připojených k Hubu k zahlcování sítě). Je určen pro vytváření sítí s topologií hvězda. Na přední straně jsou zásuvky (porty), které jsou uvnitř vzájemně elektricky propojeny. Tyto zásuvky jsou u malých Hubů většinou zezadu. Do těchto zásuvek se připojují kabely, které vedou od počítačů. (9)

**Obr. 2-11: Zapojení Hubu (zdroj: <http://www.thebryantadvantage.com>)**



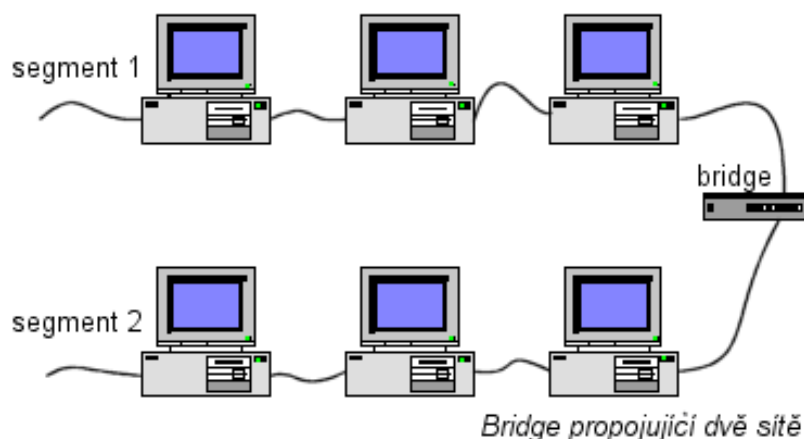
#### **2.4.2 Bridge**

Most, někdy zvaný brouter, rozděluje síť na dvě kolizní domény. Umožňuje stanicím v kterékoliv síti přistupovat na zdroje v druhé síti. Pomocí mostů je možné prodlužovat délku, počet uzlů v síti a redukovat úzké profily vzniklé z přílišného počtu připojených počítačů. (8)

Rozumí rámci a má vlastní paměť. Celou zprávu uloží do své paměti. Zjistí jestli není poškozená. Pokud ano, tak ji zahodí. Pokud je v pořádku zjistí MAC adresu a sestavuje směrovací tabulku. Poté začne odesílat pakety následujícím způsobem: (8)

- Jestliže ve směrovací tabulce není uveden cíl, most odešle pakety na všechny segmenty,
- pokud cíl ve směrovací tabulce uveden je, most odešle pakety na daný segment.

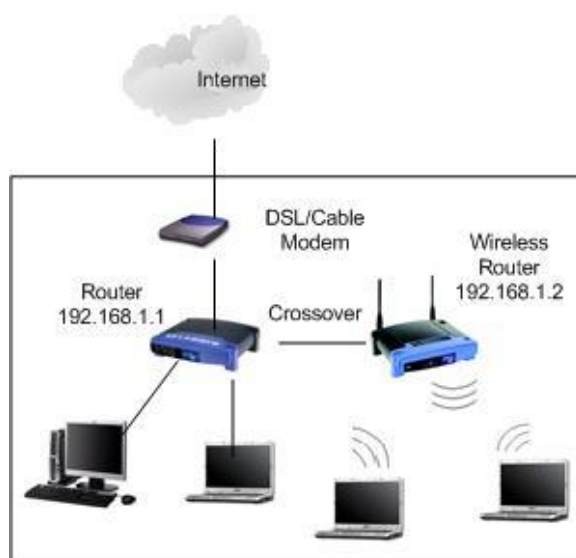
**Obr. 2-12: Zapojení Bridge (zdroj: [www.site.the.cz](http://www.site.the.cz))**



### 2.4.3 Router

Je zatím nejinteligentnějším aktivním prvkem, s nímž jsme se setkali. Pracuje na úrovni síťové vrstvy ISO/OSI. Shromažďuje informace o připojených sítích, a pak vybírá nejvýhodnější cestu pro posílaný paket. Má v sobě zabudovanou filtraci paketů, kterou doplňuje o inteligentní směrování. U sítí LAN se s ním nesetkáme často, typické je použití při připojování sítí k Internetu. (2)

**Obr. 2-13: Zapojení Routeru (zdroj: <http://technojs.blogspot.com>)**



## **2.5 Wi-Fi**

Nedílnou součástí dnes již většiny domácností s připojením k síti Internet je bezdrátová síť sloužící především právě k rozvedení internetu po domě. Můžou za to především stále rostoucí prodeje přenosných počítačů, které kupují především studenti pro jejich mobilitu, a postupně také vytlačují velké, těžké a na spotřebu náročné stolní počítače.

### **2.5.1 Historie Wi-Fi**

Počátky bezdrátových technologií se datují již od 40. let minulého století, kdy německá armáda začala experimentovat s ovládáním torpéda pomocí radiového signálu. (6)

U zrodu názvu Wi-Fi stála společnost WECA (Wireless Ethernet Compatibility Alliance), která také stanovila standardy 802.11. Až v roce 1999 však přišel na svět standard známý pod označením 802.11b, který v praxi znamená využití bezlicenčního pásma 2,4 GHz pro přenosy s teoretickou propustností až 11 Mbps. I přes mnoho vylepšení a spoustu nových technologií je tento původní způsob přenosu využíván dodnes. Je předem jasné, že uživatelům nepostačovala nízká přenosová rychlost, což dalo prostor pro vznik nového standardu 802.11g (rok 2002). Zde bylo pomocí modulace dosaženo přenosových rychlostí pohybujících se teoreticky až na hranici 54 Mbps, což přineslo opravdu velký rozmach a kladné ohlasy. V roce 2009 se veřejnost konečně setkala se zcela novým standardem 802.11n, který přináší další výrazné urychlení (hodnota je stanovena na 300 Mbps). (7)

### **2.5.2 Standardy bezdrátových sítí**

#### **IEEE 802.11**

První bezdrátová norma byla přijata v roce 1997. Jednalo se o rádiovou normu pracující ve frekvenčním pásmu 2,4 GHz s maximální propustností 2 Mbit/s (pro srovnání uveďme, že kabelový Ethernet pracuje s propustností 10 Mbit/s a více). Revize dané normy byla původně nazývána 802.11 High Rate pro svou vyšší rychlost (až do 11 Mbit/s). V roce 1999 došlo k přejmenování normy 802.11 High Rate na 802.11b a byla



přidána norma pro ještě vyšší rychlost 802.11a pracující na frekvenčním pásmu 5 GHz.  
(1)

### **802.11b**

Jak již bylo uvedeno výše, je norma 802.11b aktualizovanou a vylepšenou verzí původní normy IEEE 802.11. Firma Apple Computer zavedla první široce dostupné výrobky založené na normě 802.11b v roce 1999. Firma tuto normu nevynalezla, ale byla první společností, která zpopularizovala danou technologii u zákazníků nakupujících počítače. Síť 802.11b pracují s maximální rychlostí 11 Mbit/s, což je o něco vyšší rychlost než v případě 10BaseT Ethernet a zhruba pětinasobné navýšení ve srovnání s původní specifikací 802.11. (1)

### **802.11a**

Norma byla schválena brzy po normě 802.11b, pracuje ve frekvenčním pásmu 5 GHz a poskytuje rychlosti až do 54 Mbit/s. Zatímco se výrobky vyrobené na základě normy 802.11b objevily krátce poté, co norma získala schválení od IEEE, začala se zařízení vyrobená na základě normy 802.11a objevovat až v roce 2002. Provedeme-li porovnání s přeplněným frekvenčním pásmem 2,4 GHz, je frekvenční pásmo 5 GHz širokým otevřeným pásmem, ve kterém jen několik málo dalších aplikací usiluje o přístup. Dalším důležitým faktorem je to, že norma 802.11a není kompatibilní s 802.11b, a proto nelze použít stávající laptop vybavený na základě normy 802.11b pro napojení na síť podle normy 802.11a. (1)

### **802.11g**

V roce 2002 schválila tematická skupina 802.11g třetí síťovou normu IEEE, k čemuž došlo po velké bitvě mezi podporovateli dvou vzájemně soupeřících návrhů. Norma 802.11g má tak, jak je schválena, maximální rychlost 54 Mbit/s. Obdobně jako 802.11b, pracuje i norma 802.11g ve frekvenčním pásmu 2,4 GHz, a je zpětně kompatibilní se starší normou. (1)

### **802.11n**

U nás je dnes využíván ještě jeden standard IEEE 802.11n, jehož finální schválení však bylo samotným konsorciem výrobců hodně dlouho odkládáno, a navzdory tomu, že je již poměrně hodně dlouho v nejrůznějších zařízeních v jeho "draftových (konceptových)" normách implementován a využíván, definitivně byla tato generace Wi-Fi schválena 7. září 2009 a v jeho finální specifikaci dosahuje velmi zajímavých přenosových rychlostí čítajících až 600 Mb/s. Zajímavostí budiž také to, že se k jeho vývoji vyjadřovalo více jak 400 členů standardizační komise z cca 20 zemí. Toto schválení nám tak dává jistotu a garanci, že všechna vyráběná zařízení včetně routerů budou navzájem kompatibilní, a to i s těmi budoucími. Norma též zlepšuje odolnost proti rušení, a to za použití technologie chytrých antén "MIMO" (Multiple Input Multiple Output). Norma 802.11n pracuje ve frekvenčním pásmu 2,4 GHz i v pásmu 5 GHz. (6)

### **802.11ac**

802.11ac nazývaný „Wi-Fi páté generace“ (zkráceně 5G WiFi) či „gigabitová Wi-Fi síť“ (rychlost až 1,3 Gbit/s) je momentálně ve fázi „draft“, tedy návrhu specifikace, který by měl být ve finálním stadiu nejdříve začátkem příštího roku. Tento standard pracuje v pásmu 5 GHz. (6)

### 3 Návrh řešení

V této kapitole bych využil zjištění, která jsem provedl v analýze současného stavu a skloubil bych je s teoretickou částí, abych dosáhl optimálního řešení našeho problému - vytvořit ideální počítačovou síť

#### 3.1 Internet

Síť Internet do domu přivede poskytovatel pomocí bezdrátové technologie Wi-Fi. Na přední štít domu se umístí zapouzdřená anténa pracující v pásmu 2,4 GHz. Pro přímé propojení s AP (access point) je zde RSMA male konektor na 5 m kabelu H-155. AP bude umístěno na půdě, odkud povede síťový kabel do datového rozvaděče, a dále se bude Internet rozvádět dále po domě.

**Obr. 3-1: Venkovní anténa (zdroj: [www.it.cz](http://www.it.cz))**



#### 3.2 Kabeláž

Pro podmínky stanovené investorem použijeme kategorii sítě 1000BaseT, která splní dané požadavky s jistou rezervou do budoucna.

##### 3.2.1 Kabely

###### Horizontální sekce

Jelikož v domě nebude žádné elektro magnetické rušení, zvolil jsem nestíněný kabel typu **drát**, kategorie 5, který bude použit pro veškeré síťové rozvody v domě. Zvolil jsem výrobce PremiumCord, který kabel prodává v balení po 305 m.

### **Patchkabely**

Pro propojení patch panelu se switchem je lepší kupovat již vyrobené kabely, které se vyrábí v délkách od 0,25 m. Pro tuto sekci jsem vybral kabel od společnosti PremiumCord v délce 0,25 m typu **lanko**, kategorie 5.

### **3.2.2 Zásuvky**

Investorovi bylo dáno na výběr z široké nabídky zásuvek. Protože zásuvky elektrického vedení budou dodány v designu Tango, pro zásuvky počítačové sítě zvolíme stejný design. Manželský pár ještě neměl jasno o barvě výmalby domu, proto byla zvolena univerzální bílá varianta zásuvek. Z hlediska úspory jsem zvolil variantu, kde jedna zásuvka obsahuje dva konektory pro připojení síťového kabelu do zásuvek počítačové sítě.

**Obr. 3-2: Zásuvka Tango (zdroj: [www.shop-tnttrade.cz](http://www.shop-tnttrade.cz))**



### **Umístění zásuvek**

Největší počet zásuvek bude umístěn v dětském pokoji, protože se zde bude nacházet stolní PC. Umístíme zde tři zásuvky s celkem šesti porty. Bude zde zapojen Wi-fi AP, Print server pro tiskárnu a stolní PC. Zbytek zůstane do rezervy. Další port bude umístěn nad dveřmi ze zádveří do chodby pro zapojení bezpečnostní kamery. Čtyři porty se budou nacházet v ložnici u nočních stolků. Jedna zásuvka s dvěma porty bude umístěna v obýváku u televize, například pro zapojení multimediálního centra. Dále ve

stejně místnosti umístíme k jídelnímu stolu dvě zásuvky s celkem čtyřmi porty. Poslední přípojná místo bude v pokoji/komoře kde bude jedna dvouportová zásuvka.

Ve stejné místnosti se bude také nacházet datový rozvaděč, který zakryje 19 zásuvek, které budou připojené na všechna ostatní přípojná místa v domě. Těchto 19 zásuvek připojíme Patch kabely k datovému rozvaděči, resp. Patch panelu. Toto řešení volím hlavně kvůli tomu, aby se dal datový rozvaděč jednoduše a kdykoli odpojit.

### **3.2.3 Vedení kabeláže**

Jak již bylo řečeno dříve, jelikož se jedná o dřevostavbu, ve které budou veškeré zdi ze sádkartonu, odpadá nám veškeré vysekávání do cihel, a do zdí pouze natáhneme plastové elektroinstalační trubky - „husí krky“, k rozvedení kabelů od datového rozvaděče k zásuvkám.

### **3.2.4 Značení kabeláže**

Abychom při zapojování rozvedené kabeláže nemuseli zjišťovat který kabel patří k čemu, je vhodné použít systém značení. Označíme si oba konce kabelů, porty v Patchpanelu, porty switchu, a zásuvky v místnostech. Když se poté vyskytne třeba nějaký problém, víme hned která zásuvka náleží danému portu ve switchi.

Pro tento konkrétní případ budu kabely, zásuvky a porty značit číslováním typu XX-YY, kde X je číslo pokoje a Y číslo portu. Například první zásuvka v dětském pokoji, který bude označen číslem třeba 02, bude nadepsána 02-01.

## **3.3 Datový rozvaděč**

Jelikož se jedná o menší rodinný dům, rozvaděč byl vybrán pouze malý, vhodný pro 4U zařízení, který bude umístěný v místnosti **1.08**.

**Obr. 3-3: Datový rozvaděč (zdroj: [www.alza.cz](http://www.alza.cz))**



### **3.3.1 Osazení datového rozvaděče**

Do datového rozvaděče se plánuje nainstalovat pouze jeden patch panel a jeden switch. Více zařízení není zatím nutné instalovat, v případě potřeby máme ještě v rozvaděči dvě volná místa.

**Obr. 3-4: Osazení datového rozvaděče (zdroj: vlastní)**

1U	switch
2U	
3U	Patch panel
4U	

### **Switch**

Pro domácí použití byl zvolen 24 portový gigabitový switch, do kterého budou napojena prakticky veškerá síťová zařízení v domácnosti a který by měl poskytovat i určitou rezervu do budoucna - jak v počtu portů, tak v rychlosti. Vybrán byl switch: TP-LINK TL-SG1024

### **Patch panel**

Patch panel nám poslouží k zakončení linek v datovém rozvaděči a nemá na starosti žádnou aktivní „práci“ co se týče sítě. Do rodinného domu byl zvolen patch panel s 24-mi porty, který je možné uchytit do racku, konkrétně Datacom 24x RJ45, CAT5E, černý, 1U.

### **3.4 Wi-Fi**

Jako jeden z dalších požadavků investora byl rozvedení internetu po domě, a to bezdrátově.

Pro tyto účely nám postačí **AP** (Acces point - přístupový bod) od firmy Tenda a konkrétně model W307R v4.0. Do takto malé domácnosti je to plně dostačující model, který zvládá standart 802.11n, který má teoretickou maximální propustnost 300 Mbit/s. AP bude umístěno na chodbě nad dveřmi ven, vedle kamery, aby byl pokryt rovnoměrně celý dům. Žádné další vysílače zatím nebudou instalovány, pouze v případě potřeby by se dodalo ještě jedno AP s technologií WDS, která dokáže pomocí propojení dvou a více AP prodloužit sílu signálu Wi-Fi.

**Obr. 3-5: Wi-Fi AP (zdroj: [www.alfa.cz](http://www.alfa.cz))**



### **3.5 Multimédia**

Jedním z požadavků investora bylo síťové úložiště na sdílení a zálohování. Chce jej mít uložené tak, aby i přes malou velikost zbytečně nezabíralo místo (dům není zrovna

velký) a nebylo moc na očích. Dále jsem do této kapitoly zahrnul Print server, který udělá z kterékoli USB tiskárny tiskárnu síťovou, a kameru na hlídání domu. Do multimédií to sice nepatří, přesto jsem to sem zahrnul, protože dochází k přenosu obrazu.

### 3.5.1 Diskové úložiště

Kvůli velkému množství ukládaných dat, chtěl mít investor do sítě začleněné diskové úložiště. Samozřejmě chtěl co největší kapacitu za co nejpříjemnější cenu, s ohledem na osvědčeného a kvalitního výrobce. Proto byl zvolen BlackArmor NAS 220 od firmy Seagate se 4 TB úložného prostoru, který bude dostačovat jak pro sdílení fotografií a filmů, tak pro zálohování veškerých důležitých dat. Úložiště se skládá ze dvou SATA II disků, a podporuje RAID 0 a 1 a obsahuje také dva USB porty pro připojení dalších externích disků.

### 3.5.2 Print server

Jelikož tiskárnu používají všichni členové rodiny a bohužel nemají tiskárnu se síťovým rozhraním, je potřeba zde umístit print server. Je to malé zařízení, které nám umožní sdílet USB tiskárnu kýmkoli, kdo je připojen na lokální síť. Print server obsahuje dva konektory, USB a RJ-45. Do USB připojíme tiskárnu a do RJ-45 síťový kabel, který propojíme se switchem v datovém rozvaděči. Byl zvolen TP-LINK TL-PS110U.

**Obr. 3-6: Print server (zdroj: [www.czc.cz](http://www.czc.cz))**





### 3.5.3 Bezpečnostní kamera

Jelikož se jedná o novostavbu, investor dále z důvodu bezpečnosti požadoval použití bezpečnostní kamery. Pro svůj nenápadný vzhled a pro svoji funkci sledování přes mobilní telefon, byla zvolena kamera Vivotek IP7133. Kamerka bude umístěna nad dveřmi které vedou ze zádveří do chodby a bude směřovat do chodby, tudíž bude moci sledovat prostor obývacího pokoje včetně dveří z koupelny, ložnice a dětského pokoje.

**Obr. 3-7: Bezpečnostní kamera (zdroj: [www.alza.cz](http://www.alza.cz))**



## 3.6 Kalkulace nákladů

V následující tabulce jsou detailně rozepsány náklady na projekt. Jsou zde uvedeny ceny, které platí v době psaní této práce a které se mohou během chvíle razantně změnit.

U některých položek, jako například elektroinstalační trubka, se počet jednotek, tedy metrů, zaokrouhlil směrem nahoru pro případ, že by přesně spočítaná potřebná délka nevyšla. U patch kabelů, jsem zase počet volil odhadem, na základě analýzy, kterou jsem provedl na začátku této práce. Jelikož většina zařízení má již bezdrátové připojení Wi-Fi, nebude potřeba tolik kabelových připojení do sítě. Počet zásuvek v pokojích byl volen s ohledem na potřeby a budoucí možnosti využití.

Cena **25 506,-** se mi zdá naprosto odpovídající velikosti domu a hlavně požadavkům majitele. Ten nechtěl žádnou extra moderní síť, pomocí které by mohl ovládat třeba žaluzie, ale jednoduchou, spolehlivou a rychlou síť, která mu i bezdrátově rozvede

Internet po domě. Cena práce v rozpočtu je pouze orientační, protože nevíme jak dlouho se bude síť stavět.

**Tab. 2: Rozpočet (zdroj: vlastní)**

Položka	cena/jednotka	množství (ks,m)	cena
Síťový kabel PremiumCord TP kabel drát, cat5, 1m	12	180	2160
PremiumCord Patch kabel lanko, 0,25m	9.5	19	181
PremiumCord Patch kabel lanko, 1m	19	24	456
Elektro instalační trubka plastová, 1m	7.64	50	382
Zásuvky ABB Tango UTP 2xRJ-45, 1ks	139	18	2502
Zásuvky ABB Tango UTP 1xRJ-45, 1ks	128	2	256
Switch TP-Link TL- SG1024, 24xRJ-45, 19", 1ks	2473	1	2473
Patch panel Datacom 24xRJ-45 1U, 1ks	611	1	611
Datový rozvaděč 19" 4U, 1ks	2267	1	2267
AP Tenda W307R v4.0, 1ks	589	1	589
Print server TP-Link TL- PS110U, 1ks	731	1	731
Datové úložiště Seagate BlackArmor NAS 220 4TB, 1ks	8399	1	8399
Bezp. Kamera Vivotek IP7133, 1ks	3299	1	3299
Práce, 1h	80	15	1200
		<b>celkem</b>	<b>25 506</b>

## **Závěr**

V mé bakalářské práci jsem navrhnul kompletní počítačovou síť pro menší rodinný dům, do které je zapojena také například bezpečnostní kamera pro vzdálený přístup z prohlížeče. Bylo potřeba zjistit si něco o budově, ale i o samotných uživateliích dané sítě. Téma rodinného domu jsem si vybral záměrně z toho důvodu, protože jsem se s takovýmto „problémem“ setkal nedávno osobně.

Síť byla navrhnutá s ohledem na požadavky investora a s ohledem na možné budoucí využití sítě. To se týká jak rychlosti, tak počtu přípojných míst. Ta budou z velké části neobsazená, ale nabízejí rodině široké multimediální možnosti, ať už jde například o připojení televize do sítě, nebo napojení multimediálního centra.

Hranice rozpočtu nebyla dána, tím také nechci říci, že byl neomezený, ale bylo třeba tlačit cenu co nejnižší. Výsledná částka není dle mého názoru vůbec vysoká, určitě nikoho nezruinuje, a dá se za ni postavit ideální počítačová síť pro multimédia.

## Seznam zdrojů

### Publikace

- (1) BRISBIN, S. *Postavte si svou vlastní Wi-Fi síť a mnoho dalšího*. Neocortex, spol. s r.o., 2003. ISBN80-86330-13-3.
- (2) HORÁK, J. a KERŠLÁGER, M. *Počítačové sítě pro začínající správce*. 3. vydání. Computer Press, a.s.. 2006. ISBN 978-80-251-0892-9.
- (3) PUŽMANOVÁ, R. *Moderní komunikační sítě od A do Z*. 2. vydání. Computer Press, a.s.. 2006. ISBN80-251-1278-0.
- (4) SHINDER, D.L. *Počítačové sítě*. Softpress s.r.o., 2003. ISBN80-86497-55-0.
- (5) SOSINSKY, B. *Mistrovství - počítačové sítě*. Computer Press, a.s., 2010. ISBN 978-80-251-3363-7

### Internetové zdroje

- (6) *Historie Wi-Fi: Od FHSS k bezdrátu*. [online]. [cit. 2012-5-12]. Dostupné z: <http://www.svethardware.cz>
- (7) *Jak zapojíme síť: Wi-Fi bez tajemství*. [online]. [cit. 2012-5-12]. Dostupné z: <http://www.svethardware.cz>
- (8) *Počítačové prvky – Bridge*. [online]. [cit. 2012-5-12]. Dostupné z: [http:// site.the.cz](http://site.the.cz)
- (9) *Počítačové prvky – Huby*. [online]. [cit. 2012-5-12]. Dostupné z: <http:// site.the.cz>
- (10) *Počítačové sítě – Model ISO/OSI*. [online]. [cit. 2012-5-12]. Dostupné z: [http:// site.the.cz](http://site.the.cz)

## Seznam obrázků a tabulek

### Seznam obrázků

Obr. 2-1: Model ISO/OSI (zdroj: <a href="http://www.site.the.cz">www.site.the.cz</a> ).....	19
Obr. 2-2: Sběrnice (zdroj: <a href="http://www.site.the.cz">www.site.the.cz</a> ) .....	21
Obr. 2-3: Hvězda (zdroj: <a href="http://www.site.the.cz">www.site.the.cz</a> ) .....	21
Obr. 2-4: Kruh (zdroj: <a href="http://www.topologiesiti.estranky.cz">www.topologiesiti.estranky.cz</a> ) .....	22
Obr. 2-5: Koaxiální kabel (zdroj: <a href="http://www.dmp.wosa.iglu.cz">www.dmp.wosa.iglu.cz</a> ).....	24
Obr. 2-6: Optický kabel (zdroj: <a href="http://www.pepa.zvonicek.info">www.pepa.zvonicek.info</a> ) .....	26
Obr. 2-7: Kroucené páry (zdroj: <a href="http://www.notebook.cz">www.notebook.cz</a> ) .....	24
Obr. 2-8: Konektor RJ-45 (zdroj: <a href="http://www.tomshardware.com">www.tomshardware.com</a> ) .....	28
Obr. 2-9: Konektor BNC (zdroj: <a href="http://www.gme.cz">www.gme.cz</a> ) .....	28
Obr. 2-10: Konektor SC (zdroj: <a href="http://www.i4wifi.cz">www.i4wifi.cz</a> ) .....	29
Obr. 2-11: Zapojení Hubu (zdroj: <a href="http://www.thebryantadvantage.com">http://www.thebryantadvantage.com</a> ) .....	30
Obr. 2-12: Zapojení Routeru (zdroj: <a href="http://technojs.blogspot.com">http://technojs.blogspot.com</a> ) .....	31
Obr. 2-13: Zapojení Bridge (zdroj: <a href="http://www.site.the.cz">www.site.the.cz</a> ) .....	31
Obr. 3-1: Venkovní anténa (zdroj: <a href="http://www.it.cz">www.it.cz</a> ) .....	35
Obr. 3-2: Zásuvka Tango (zdroj: <a href="http://www.shop-tnttrade.cz">www.shop-tnttrade.cz</a> ).....	36
Obr. 3-3: Datový rozvaděč (zdroj: <a href="http://www.alza.cz">www.alza.cz</a> ) .....	38
Obr. 3-4: Osazení datového rozvaděče (zdroj: vlastní) .....	38
Obr. 3-5: Wi-Fi AP (zdroj: <a href="http://www.alfa.cz">www.alfa.cz</a> ) .....	39
Obr. 3-6: Print server (zdroj: <a href="http://www.czc.cz">www.czc.cz</a> ) .....	40
Obr. 3-7: Bezpečnostní kamera (zdroj: <a href="http://www.alza.cz">www.alza.cz</a> ) .....	41

### Seznam tabulek

Tab. 1: Kategorie kabeláže (zdroj: 5. přednáška z předmětu Počítačové sítě) .....	25
Tab. 2: Rozpočet (zdroj: vlastní) .....	42

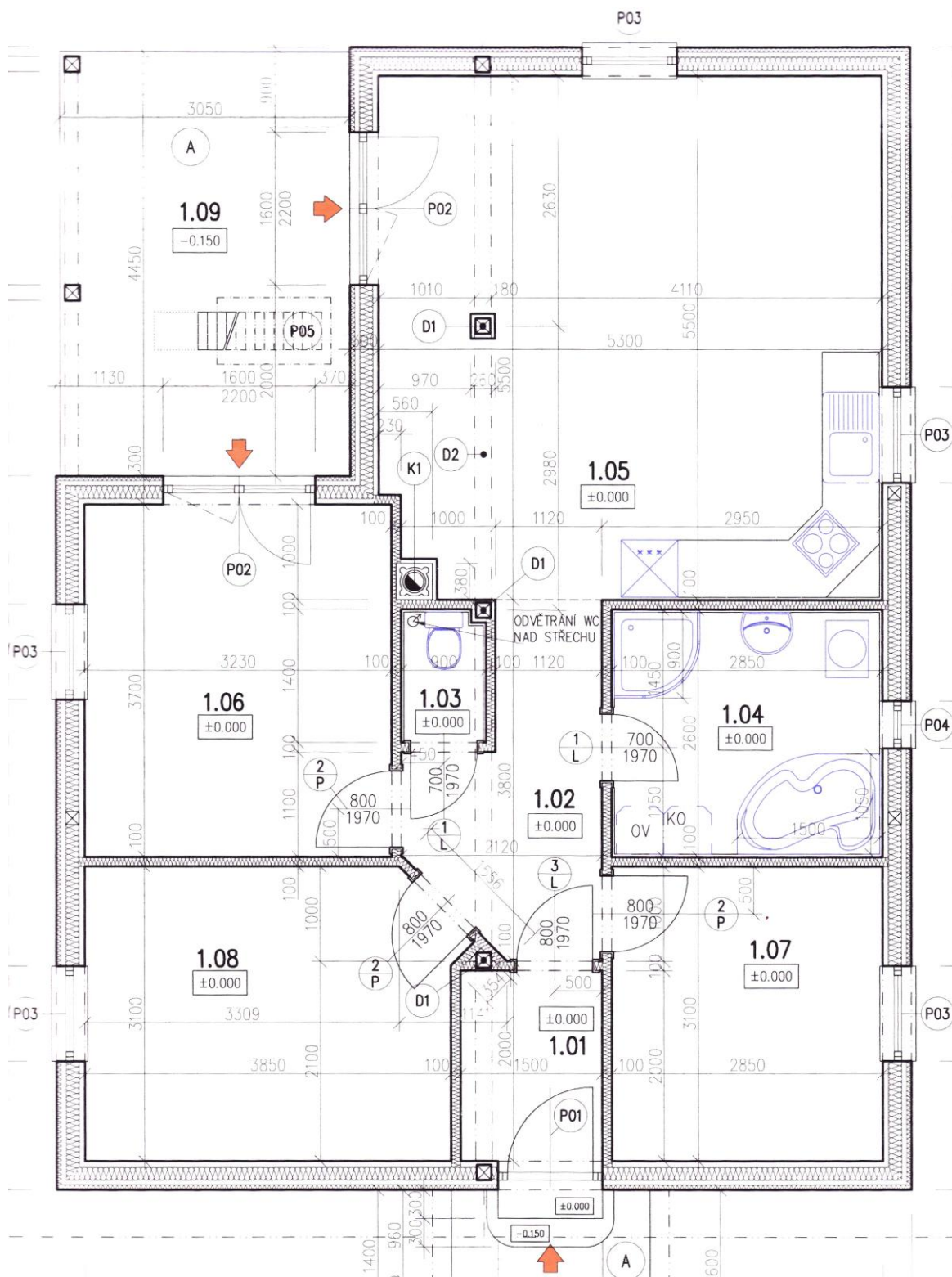
## **Seznam příloh**

Příloha č. 1 - Půdorys domu

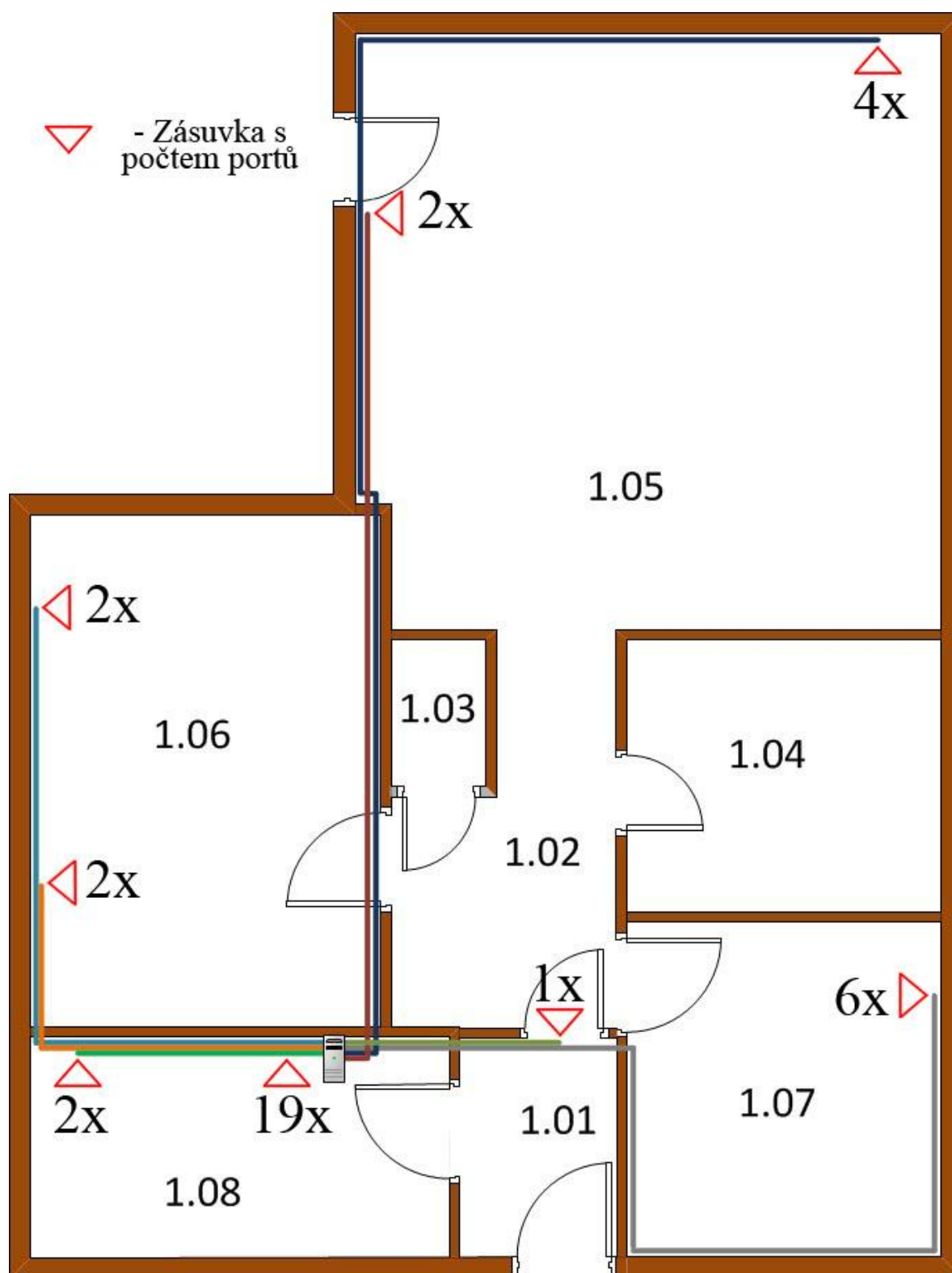
Příloha č. 2 - Trasy vedení kabeláže a počet portů

Příloha č. 3 - Tabulka kabelů

# **Příloha č. 1 - Půdorys domu**



**Příloha č. 2 - Trasy vedení kabeláže a počet portů**



**Příloha č. 3 - Tabulka kabelů**



Port patch panelu/switchu	Značení kabelu/portu/zásuvky	Místnost	Délka kabelu(m)
1	01-01	Dětský pokoj	14
2	01-02	Dětský pokoj	14
3	01-03	Dětský pokoj	14
4	01-04	Dětský pokoj	14
5	01-05	Dětský pokoj	14
6	01-06	Dětský pokoj	14
7	02-01	Obývací pokoj	6,5
8	02-02	Obývací pokoj	6,5
9	02-03	Obývací pokoj	13
10	02-04	Obývací pokoj	13
11	02-05	Obývací pokoj	13
12	02-06	Obývací pokoj	13
13	03-01	Ložnice	4
14	03-02	Ložnice	4
15	03-03	Ložnice	6
16	03-04	Ložnice	6
17	04-01	Pokoj/komora	2
18	04-02	Pokoj/komora	2
19	05-01	Chodba	4